

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-030458

(43)Date of publication of application : 02.02.1996

(51)Int.Cl. G06F 9/44  
G06F 9/44

(21)Application number : 06-168246

(71)Applicant : HITACHI INF SYST LTD

(22)Date of filing : 20.07.1994

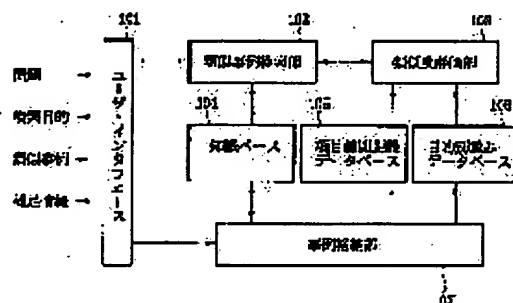
(72)Inventor : TAKEI TOMOKO  
WADA YOSHINARI

## (54) PROBLEM SOLUTION SUPPORT SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable a user to specify a desired item to be predicted and to semiautomatically update a knowledge base.

CONSTITUTION: On the basis of problem solution instances in the knowledge base 104, an item value distance data base(DB) 105, and rules defined in a purpose-distinctive weight DB 106, a similar instance retrieval part 102 extracts an instance which is similar to a problem currently in process by using a similarity evaluation part 103. An instance storage part 107 analyzes an instance that is newly stored in the knowledge base 104, updates the item value distance DB 105 and purpose-distinctive weight DB 106 on the basis of the obtained analytic result, and stores the analytic result in the knowledge base 104. The problem currently in process and its known items are inputted to the similar instance retrieval part 102, an instance storage part 107, etc., through a user interface 101. Consequently, the user can specify a desired item to be predicted and the knowledge base 104 can be updated semiautomatically.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.12.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

5 [FIELD OF THE INVENTION]

The present invention relates to a problem solution support system, and more specifically, to a problem solution support system for estimating the problem now occurring on the basis of a knowledge base storing the past problem solution  
10 instances.

[0002]

[PRIOR ART]

A method for executing estimation necessary for solving a problem before attaining all the information in the case  
15 where a plurality of information concerning a problem now occurring are sequentially obtained one by one at time intervals is disclosed in the published JP-A No. 4-346131. According to the above-mentioned technique, when there are a plurality of rules for diagnostic of the conditions of installation, apparatus, or equipment, a process wherein a diagnostic of  
20 the conditions of installation, apparatus, or equipment, is performed with use of only the rules concerning the information obtained at the time is repeated till all the information necessary for the diagnostic are attained. Accordingly, with  
25 use of this method, a temporary early diagnostic can be attained

even before all the information necessary for the diagnostic are attained. In accordance with the increase of the information, the diagnostic become precise more and more.

[0003]

5 [PROBLEM TO BE SOLVED]

According to the above-mentioned conventional technique, the user can perform the diagnostic of the conditions of installation, apparatus, or equipment, only with use of the information obtained before all the information necessary for the diagnostic are attained and the predetermined rules for the information, and cannot select arbitrarily the items to be diagnosed. In addition, the rule needs to be fixedly determined in advance, and it is thus difficult to update the rule or make a new rule coping with the problem not occurred in the past, such as a new object to be diagnosed.

[0004]

An object of the present invention is thus to solve the above-mentioned problems and to provide a problem solution support system capable for the user of designating a specific item to solve a problem in the case where a plurality of information concerning a problem now occurring are sequentially obtained one by one at time intervals, and capable of easily and automatically making a rule coping with a newly occurring problem on the basis of a knowledge base storing the past problem solution instances.

[0005]

[MEANS OF ACHIEVING THE PROBLEM]

(1) In order to attain the above-mentioned objects, the problem solution support system of the present invention comprises a similar example extracting section for extracting a specific problem solution instance similar to a problem now occurring in order to infer a specified target item for the now occurring problem in accordance with past problem solution instances stored in a knowledge base and rules stored in a rule database for solving problems; a new example storing section for analyzing knowledge items constituting a problem solution instance newly added to the knowledge base, updating the rule database in accordance with obtained result of the analysis, and storing the analysis result in the knowledge base; and a user interface at which serial input of the problem and related known items, designated input of the target item, and output of the specific problem solution instance extracted from the similar example extracting part, are performed.

[0006]

(2) In the constitution of (1), the similar example extracting section is constituted by a similar example searching section for serially searching the problem solution instances in the knowledge base, and a similarity evaluation section for evaluating the similarity between the problem and the problem solution instances on the basis of the rule in

the rule database.

[0007]

(3) In the constitution of (1) or (2), the rule database has an item distance data for storing data of the distance from the known items for the target item, and a weighted database for each object which stores weighting data of the known items for the target item.

[0008]

[EFFECT]

10       The effect according to the present invention will be described below.

[0009]

The problem solution support system of the present invention comprises a similar example extracting section for extracting a specific problem solution instance similar to  
15       a problem now occurring in order to infer a specified target item for the now occurring problem in accordance with past problem solution instances stored in a knowledge base and rules stored in a rule database for solving problems; a new example  
20       storing section for analyzing knowledge items constituting a problem solution instance newly added to the knowledge base, updating the rule database in accordance with obtained result of the analysis, and storing the analysis result in the knowledge base; and a user interface at which serial input of the problem  
25       and related known items, designated input of the target item,

and output of the specific problem solution instance extracted from the similar example extracting section, are performed. With the above-mentioned constitution, a specific problem solution instance extracted by the similar example extracting section on the basis of the known information concerning the target item designated by the user for the problem via the user interface is presented to the user, and thus similar examples suitable for respective objects can be presented to the user even if the inference object is different. Further, the new example storing section updates the rule database and the knowledge base semi-automatically on the basis of the problem solution instances newly stored in the knowledge base, and thus the number of the steps can be reduced, and new knowledge can be easily added to the database.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 3 0 4 5 8

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

G 0 6 F 9/44

識別記号

5 5 0 N 7737-5 B

5 8 0 P 7737-5 B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-168246

(22) 出願日 平成6年(1994)7月20日

(71) 出願人 000152985

株式会社日立情報システムズ

東京都渋谷区道玄坂1丁目16番5号

(72) 発明者 武居 知子

東京都渋谷区道玄坂一丁目16番5号 株式

会社日立情報システムズ内

(72) 発明者 和田 善也

東京都渋谷区道玄坂一丁目16番5号 株式

会社日立情報システムズ内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

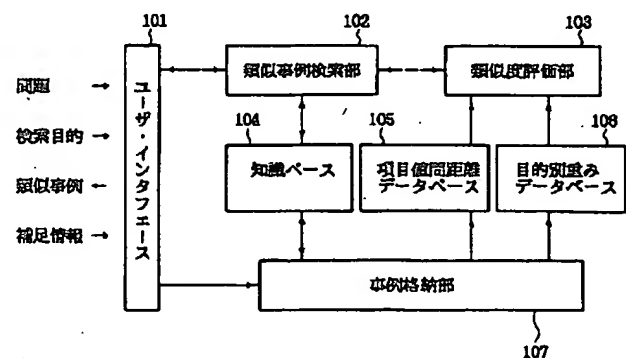
(54) 【発明の名称】 問題解決支援システム

(57) 【要約】

【目的】 問題解決支援システムに関し、利用者が予測したい項目を指定できるようにするとともに、知識ベースを半自動的に更新できるようにする。

【構成】 類似事例検索部は、知識ベース中の問題解決事例と項目値間距離データベース (DB) および目的別重みDB中に定義されたルールに基づき、類似度評価部を用いて現在進行中の問題に類似する事例を抽出する。事例格納部は、知識ベースに新たに蓄積された事例を解析して、得られた解析結果に基づいて項目値間距離DBおよび目的別重みDBを更新するとともに、解析結果を知識ベースに格納する。現在進行中の問題およびその既知項目については、ユーザインタフェースを介して類似事例検索部や事例格納部などに入力する。これにより、利用者が予測したい項目を指定できるとともに、知識ベースを半自動的に更新することができる。

【図1】





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 知識ベースに蓄積された過去の問題解決事例およびルールデータベースに定義された問題解決のためのルールに基づき、現在進行中の問題について指定された目的項目を推論するための当該問題に類似する特定の問題解決事例を抽出する類似事例抽出処理部と、前記知識ベースに新たに蓄積された問題解決事例を構成する知識項目を解析して、得られた解析結果に基づいて前記ルールデータベースを更新し、前記解析結果を前記知識ベースに格納する新規事例格納処理部と、当該問題および関連する既知項目の逐次入力と、前記目的項目の指定入力と、前記類似事例抽出処理部によって抽出された特定の問題解決事例の提示出力とが行われるユーザインタフェースとを具備する構成としたことを特徴とする問題解決支援システム。

【請求項2】 前記類似事例抽出処理部を、前記知識ベース中の問題解決事例を順次検索する類似事例検索部と、前記目的項目について当該問題と検索された問題解決事例との類似の度合いを前記ルールデータベース中のルールに基づいて評価する類似度評価部とによって構成したことを特徴とする請求項1記載の問題解決支援システム。

【請求項3】 前記ルールデータベースを、ある目的項目に対する各々の既知項目の距離データを蓄積する項目値間距離データベースと、ある目的項目に対する各々の既知項目の重みデータを蓄積する目的別重みデータベースとによって構成したことを特徴とする請求項1または2記載の問題解決支援システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は問題解決支援システムに係り、特に、過去の問題解決事例が蓄積された知識ベースに基づいて現在進行中の問題に関する情報を予測する問題解決支援システムに関する。

## 【0002】

【従来技術】従来より、現在進行中のひとつの問題に関する複数の情報が時間間隔を空けて逐次得られていくような場合に、すべての情報が得られる以前に問題解決に必要な推論を実行する方法が、特開平4-346131号公報において開示されている。上記従来技術は、例えば設備、機器、装置等の状態を診断するためのルールがいくつかあったとき、現在までに得られた情報に関するルールのみを用いて推論を実行することで上記設備、機器、装置等の状態を診断するという動作を、上記診断に必要な情報がすべて揃うまで繰り返し行うというものである。したがって、この従来技術では診断に必要な情報がすべて揃う以前でも速報的な早期診断が可能であり、時間の経過とともに情報量が増加することによって

診断内容が順次正確なものに移行してゆく。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術は、診断に必要な情報がすべて揃う以前に得られた情報および当該情報に関連してあらかじめ決められたルールのみに基づいて設備、機器、装置等の状態を診断するものであり、診断内容について利用者が診断すべき項目を任意に指定することができないという問題点があった。また、診断するためのルールはあらかじめ固定的に決めておく必要があり、新たな診断対象が発生するなど過去に前例のない問題解決の必要があった場合に、元のルールを更新して上記問題解決にも対応できる新たなルールを作成することが困難であるという問題点があった。

【0004】したがって本発明の目的は、上記の問題点を解決して、現在進行中のひとつの問題に関する複数の情報が時間間隔を空けて逐次入手されていくような場合に、問題解決について利用者が特定の項目を指定できるとともに、新たに発生した問題にも対応可能なルールを過去の問題解決事例などから容易にまた自動的に作成することができる問題解決支援システムを提供することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

(1) 上記の目的を達成するため、本発明の問題解決支援システムは、知識ベースに蓄積された過去の問題解決事例およびルールデータベースに定義された問題解決のためのルールに基づき、現在進行中の問題について指定された目的項目を推論するための当該問題に類似する特定の問題解決事例を抽出する類似事例抽出処理部と、前記知識ベースに新たに蓄積された問題解決事例を構成する知識項目を解析して、得られた解析結果に基づいて前記ルールデータベースを更新し、前記解析結果を前記知識ベースに格納する新規事例格納処理部と、当該問題および関連する既知項目の逐次入力と、前記目的項目の指定入力と、前記類似事例抽出処理部によって抽出された特定の問題解決事例の提示出力とが行われるユーザインタフェースとを具備する構成としたものである。

【0006】(2) また、(1)の構成において、前記類似事例抽出処理部を、前記知識ベース中の問題解決事例を順次検索する類似事例検索部と、前記目的項目について当該問題と検索された問題解決事例との類似の度合いを前記ルールデータベース中のルールに基づいて評価する類似度評価部とによって構成したものである。

【0007】(3) また、(1)または(2)の構成において、前記ルールデータベースを、ある目的項目に対する各々の既知項目の距離データを蓄積する項目値間距離データベースと、ある目的項目に対する各々の既知項目の重みデータを蓄積する目的別重みデータベースとによって構成したものである。

【0008】

【作用】上記構成に基づく作用を説明する。

【0009】本発明の問題解決支援システムでは、知識ベースに蓄積された過去の問題解決事例およびルールデータベースに定義された問題解決のためのルールに基づき、現在進行中の問題について指定された目的項目を推論するための当該問題に類似する特定の問題解決事例を抽出する類似事例抽出処理部と、前記知識ベースに新たに蓄積された問題解決事例を構成する知識項目を解析して、得られた解析結果に基づいて前記ルールデータベースを更新し、前記解析結果を前記知識ベースに格納する新規事例格納処理部と、当該問題および関連する既知項目の逐次入力と、前記目的項目の指定入力と、前記類似事例抽出処理部によって抽出された特定の問題解決事例の提示出力とが行われるユーザインタフェースとを具備する構成としたことにより、ユーザインタフェースを介してユーザが当該問題について指定した目的項目に関連する既知情報に基づいて類似事例抽出処理部が抽出した特定の問題解決事例が当該ユーザに提供されるので、推論目的が異なる場合であっても各々の目的に適した類似事例をユーザに提示できる。また、知識ベースに新たに蓄積された問題解決事例に基づいて新規事例格納処理部がルールデータベースおよび知識ベースの更新を半自動的に行うので、知識ベースの整備に必要な工数を削減するとともに新たな知識を容易に追加することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の問題解決支援システムの一実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【0011】図1は、本発明の問題解決支援システムの一実施例の全体的な構成を示すブロック図である。同図中、101は利用者からの入力操作や利用者への情報提示などを媒介するユーザインタフェース、102および103は類似事例検索部および類似度評価部（両者が請求項中の“類似事例抽出処理部”に相当する）、104は知識ベース、105および106は項目値間距離データベースおよび目的別重みデータベース（両者が請求項中の“ルールデータベース”に相当する）、107は事例格納部（請求項中の“新規事例格納処理部”に相当する）である。知識ベース104には、過去に発生した障害対応事例（問題解決事例）や後述する項目と項目値の組合せなどが蓄積されている。項目値間距離データベース105には、各々の項目値間の相違度（どの程度違うのか）を把握するためのデータが格納されている。なお、目的別重みデータベース106における「目的」とは、“項目の値を事前に予測すること”または“項目の値が満足すべき基準を設けるとともに当該基準に合わせ他の項目値を予測すること”であり、「重み」とは、“目的項目に既知項目が影響する度合い”のことである。事例格納部107は、ユーザインタフェース101から入力されるか、あるいは、知識ベース104に新た

に蓄積された障害対応事例を解析して、項目値間距離データベース105および目的別重みデータベース106を更新するとともに、解析結果として得られた項目と項目値の組合せなどを知識ベース104に格納する。

【0012】本実施例の問題解決支援システムでは、現在進行中の障害に対応しようとする際に、類似度評価部103が項目値間距離データベース105および目的別重みデータベース106を参照して得られた情報に基づき、類似事例検索部102が当該障害に最も類似する障害対応事例を知識ベース104から検索する。そして当該障害復旧後、当該障害対応事例は類似事例検索部102によって未解析の問題解決事例として知識ベース104に格納される。なお、項目値間距離データベース105および目的別重みデータベース106は、知識ベース104に蓄積されている過去の障害対応事例に基づき、事例格納部107によって構築または更新することができる。

【0013】すなわち、本実施例の問題解決支援システムの一般的な運用は、以下に示す手順にしたがって行う。

①過去に発生した問題解決事例をユーザインタフェース101を介していくつか入力し、事例格納部107を用いて各々の知識項目間における因果関係の構造や項目値の相関を求めることによって、知識ベース104、項目値間距離データベース105、目的別重みデータベース106の整備をあらかじめ行っておく。

【0014】②ユーザインタフェース101を介して、利用者が現在進行中の問題と目的項目（予測したい情報）とを入力する。

【0015】③類似事例検索部102は、知識ベース104に蓄積されている過去の問題解決事例を順次検索し、類似度評価部103を用いて現在進行中の問題と比較する。類似度評価部103は、問題解決事例と現在進行中の問題のそれぞれを構成している項目ごとに類似の度合いを評価して（評価対象とする項目は現在進行中の問題に含まれる項目とする。また、類似度は目的項目に応じて評価するため、項目値間距離データベース105に格納する距離データは、予測の目的のそれぞれに応じた値としておく。）から、各項目ごとの類似度を総合して、問題解決事例が現在進行中の問題と類似しているか否かを評価する（類似度の総合に際して、目的項目により大きく影響する項目をより重要視するため、目的別重みデータベース106に格納する各項目の重要度を示すデータは、予測の目的のそれぞれに応じた値としておく。）。

【0016】④ユーザインタフェース101を介して、検索された類似事例を利用者に提示する。

【0017】⑤事例格納部107は、解決された（現在進行中であった）問題を新たな問題解決事例として知識ベース104に格納するとともに、必要に応じて各々の

知識項目間における因果関係の構造を新たに決定しな  
 おして、項目値間距離データベース105および目的別重  
 みデータベース106の更新を行う。ここで、項目値間  
 距離データベース105の更新では、各々の項目値の各  
 問題解決事例における出現傾向などから項目値間の相関  
 を求め、この相関値に基づいてある項目の項目値を予測  
 する際の別の項目の項目値間の距離を評価し、この値を  
 項目値間距離データベース105に格納する。また、目  
 的別重みデータベース106の更新では、上記相関値に  
 基づいてある項目の項目値を予測する際に別の項目から  
 受ける影響を評価し、影響のより大きい項目が重要視さ  
 れるようにする。

【0018】図2は、図1中の事例格納部による処理の  
 流れを概略的に示すフローチャートであり、上述した⑤  
 に相当する処理である。以下、図2に基づいて事例格納  
 部107による処理の流れを詳細に説明する。

【0019】ステップ201：解決済み問題（＝問題解  
 決事例）の入力・解析

本ステップでは、第1に、知識ベース104に蓄積され  
 ている未解析の問題解決事例（最近発生した問題を解決  
 したときの事例であり、その結果がまだ項目値間距離デ  
 ータベース105および目的別重みデータベース106  
 に反映されていない。）を取り出す。図3は、問題解決  
 事例の具体例を示す図である。ここで、値が設定され  
 ていない未入力的项目があったときには、利用者に対して  
 当該項目の値の入力を促す。そして、入力がなかった場  
 合には、あらかじめ設定されたデフォルト値で代用す  
 る。なお、問題解決事例は、項目と項目値との組合せに  
 よって表現されており、状況情報、調査内容、問題解決  
 後の人間による補足入力情報などを含む。図4は、問題  
 解決事例を構成する項目および項目値の一例を示す図で  
 ある。

【0020】第2に、問題解決事例を構成する各々の項  
 目を、当該項目に関する情報発生の時間的前後関係が把  
 握できるように時系列的に展開することにより、各々の  
 知識項目間における因果関係の構造を決定する。この展  
 開は、当該情報の発生時刻や、あらかじめ定義された内  
 容に基づいて行う。ここで、“定義された内容”とは解  
 析用のルールであって、あらかじめ何らかのデータを定  
 義しておくものとするが、これらの解析用知識について  
 は、問題解決事例を構成する知識項目の定義や問題解決  
 事例を解析する際に利用者が入力することもできる。ま  
 た、上記ルールの中で自明な関係を有するものについて  
 は相関の検討を行わない（ステップ202における選択  
 対象としない）ようにしてもよい。ここで、“自明な関  
 係”とは、ある項目の間で項目値が1対1に対応する関  
 係のことであり、例えば、障害の発生を通知してきた顧  
 客名と当該顧客の電話番号との関係が“自明な関係”に  
 相当する。なお、図5は、時系列的に展開された項目の  
 一例を示す図である。

【0021】ステップ202：項目間の相関を評価

本ステップでは、第1に、ステップ201で入力・解析  
 した項目中から、推論の目的となり得る項目（目的項  
 目）をひとつずつ選択する。“目的項目”は、目的別重  
 みデータベース106における「目的」と同一項目であ  
 り、“事前に予測しておきたい項目（「原因」、「部  
 位」、「対策」、「顧客影響」、「回復時間」など）”  
 や、“項目値に制限をつけておきたい項目”（「早期回  
 復」（回復時間）、「顧客影響最小」（顧客影響）な  
 ど、組合せ定義も可）である。

【0022】第2に、ステップ201で入力・解析した  
 項目中から、上記で選択した目的項目より早期に判明す  
 るはずの項目（既知項目）をひとつずつ選択する。これ  
 は、現在進行中の問題を解決するために必要な知識が時  
 系列的に発生してゆく過程で過去の問題解決事例を検索  
 する場合を想定したものである。例えば、広域ネットワ  
 ークにおける障害発生などにおいては、過去の問題解決  
 事例を解析するのに必要な情報を収集するまでに時間を  
 要する作業（人間の移動、テストなど）が必要となり、  
 得られる情報ごとに入手時刻にずれが生じることがあ  
 る。また、異常が同一系内で時間の経過とともに他部位  
 に伝播していく場合には、問題をできるだけ早期に解決  
 する必要があり、すべての情報が揃う前にその時点で入  
 手できた情報（「監視装置の状態」など）のみに基づい  
 て「問題の原因」や効率のよい「情報収集手順」を推論  
 し、対策を行うことが求められる。この場合、上記によ  
 って「入手できた情報」が“既知項目”に相当し、「問  
 題の原因」や「情報収集手順」などが“目的項目”に相  
 当する。

【0023】第3に、目的項目と既知項目との間の相関  
 を求める。前述したように、類似事例検索部102は、  
 発生した障害に対処する過程で項目 $\alpha = \alpha_1$ 、項目 $\beta = \beta_1$   
 であることがわかった時点で、知識ベース104に蓄  
 積されている過去の問題解決事例中で項目 $\alpha$ の値が $\alpha_1$   
 に、項目 $\beta$ の値が $\beta_1$ に、それぞれ類似している問題解  
 決事例を検索し、検索された事例中の項目 $\delta$ の値と類似  
 した値が現在発生中の障害でも得られるものと予測す  
 る。すなわち、事例検索の目的は、項目 $\delta$ の値を事前に  
 予測することである。事例中の項目値間の類似度を評価  
 する場合、類似度評価部103は、例えば項目 $\alpha$ の項目  
 値が $\alpha_1$ または $\alpha_2$ であるような何通りかの問題解決事  
 例において、目的項目 $\delta$ の項目値 $\delta_1 \sim \delta_4$ が同じよう  
 な傾向で現れているとき、項目値 $\alpha_1$ と $\alpha_2$ は類似して  
 いるものと評価する（なお、項目値間距離データベース  
 105には、上述したような各項目値間の距離情報があ  
 らかじめ格納されているものとする）。したがって、項  
 目値 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ と項目値 $\delta_1 \sim \delta_4$ が同時に現れる問題  
 解決事例数などから項目 $\alpha$ および $\delta$ の相関を求めて、こ  
 れによって項目 $\alpha$ および $\delta$ の類似度（距離）を評価する  
 ことができる。

【0024】また、事例間の類似度を総合評価する場合、類似度評価部103は、検索された複数の問題解決事例の中で、複数の既知項目のうち目的項目に与える影響がより大きい項目の項目値が現在進行中の問題における既知項目の項目値に類似している事例について、より高い類似度を有しているものと総合評価する（なお、目的別重みデータベース106には、目的項目別の既知項目の重要度があらかじめ格納されているものとする）。例えば、既知項目 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ が目的項目 $\delta$ に与える影響の大きさが $[\alpha > \beta > \gamma]$ の順位であったとすると、現在進行中の問題における既知項目の項目値が $[\alpha_1, \beta_1, \gamma_3]$ であった場合には、既知項目の項目値が $[\alpha_2, \beta_1, \gamma_2]$ であった事例よりも $[\alpha_1, \beta_2, \gamma_2]$ であった事例の方がより高い類似度を有しているものと総合評価される。ここで、既知項目が目的項目に与える影響の度合いは、既知項目の項目値と目的項目の項目値との間に1対1あるいはn対1の関係が明確に現れて、既知項目の値に目的項目の値が左右されるほど大きいといえるので、目的項目 $\delta$ との相関の偏りに応じて目的別重みデータベース106に格納すべき既知項目 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ の総合評価の際の重要度を決定することができる。なお、上記において“相関”とは、選択した目的項目（の組）の対象事例中の全項目値に対する選択した既知項目の対象事例中の全項目値の相関の強さのことであり、事例数が膨大な場合には最新のn事例のみを対象事例として処理量を削減することもできる。また、相関の強さは、統計的手法やニューラルネットなどで算出できるが、これについても新しい事例ほど重要視するようにしたり、あるいは重要視する事例を利用者が特定してもよい。

【0025】なお、図6は類似度評価部において用いられる相関値の一例を示す図であり、既知項目 $\alpha$ （ $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ のいずれかを項目値とする）、既知項目 $\beta$ （ $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ のいずれかを項目値とする）、既知項目 $\gamma$ （ $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ のいずれかを項目値とする）に対する目的項目 $\delta$ （ $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ のいずれかを項目値とする）の相関値を示している。同図中、例えば既知項目 $\beta = \beta_1$ に対する目的項目 $\delta = \delta_2$ の相関値は16であり、 $\beta = \beta_1$ であるときに $\delta = \delta_2$ である確度は $\beta$ が異なる値であるときよりもかなり高いといえる。

【0026】ステップ203：既知項目の値と他の知識の同一項目の値との距離評価

ある目的項目に着目したとき、評価対象とする既知項目の項目値について、ある問題解決事例における値と別の問題解決事例における値は、各々の目的項目の項目値との相関が一致に近いほど目的項目に対する距離が近いとみなせる。そこで、この一致の度合いをベクトル処理や各種クラスタリング手法などによって数値化する。図7は項目値間距離データベースに蓄積される距離データの一例を示す図であり、目的項目 $\alpha$ （ $\alpha_1, \alpha_2$ のいずれかを項目値とする）および既知項目 $\beta$ （ $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ 、

$\beta_5$ のいずれかを項目値とする）の場合の例である。同図において、問題解決事例を検索する目的が「事前に目的項目 $\alpha$ の項目値を推論すること」であったとき、既知項目 $\beta = \beta_2$ である事例と既知項目 $\beta = \beta_3$ である事例とは類似度が高いといえる。また、図6の例においては、問題解決事例を検索する目的が「事前に目的項目 $\delta$ の項目値を推論すること」であったとき、既知項目 $\gamma = \gamma_1$ である事例と既知項目 $\gamma = \gamma_2$ である事例とは類似度が高いといえる。

10 【0027】ステップ204：項目値間距離データベース更新

上記ステップ203で評価された結果（例えば、ベクトルの角度データなど）に基づいて、項目値間距離データベース105における各々の既知項目の目的項目に対応する距離データを更新する。

【0028】ステップ205：既知項目の目的項目に対する影響度評価

前記ステップ202で評価された相関に基づいて、ある既知項目が目的項目にどの程度の影響を与えているのかを数値化する。この場合、項目値全体における相関値の偏りが大きいほど影響の度合いが大きいとみなせる。

【0029】ステップ206：目的別重みデータベース更新

上記ステップ205で評価された影響度に基づいて、目的別重みデータベース106におけるある目的項目に対する各々の既知項目の重みデータを更新する。

【0030】ステップ207：知識ベースに解析済み事例を格納

前述したステップ201による解析で求められた各々の知識項目間の関係構造を、知識ベース104に格納する。

【0031】以上のように、本実施例によれば、ユーザインタフェースを介してユーザが当該問題について指定した目的項目に関連する既知情報に基づいて類似事例抽出処理部が抽出した特定の問題解決事例が当該ユーザに提供されるので、推論目的が異なる場合であっても各々の目的に適した類似事例をユーザに提示できる。また、知識ベースに新たに蓄積された問題解決事例に基づいて新規事例格納処理部がルールデータベースおよび知識ベースの更新を半自動的に行うので、知識ベースの整備に必要な工数を削減するとともに新たな知識を容易に追加することができる。

【0032】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本発明の問題解決支援システムによれば、知識ベースに蓄積された過去の問題解決事例およびルールデータベースに定義された問題解決のためのルールに基づき、現在進行中の問題について指定された目的項目を推論するための当該問題に類似する特定の問題解決事例を抽出する類似事例抽出処理部と、前記知識ベースに新たに蓄積された問題解

決事例を構成する知識項目を解析して、得られた解析結果に基づいて前記ルールデータベースを更新し、前記解析結果を前記知識ベースに格納する新規事例格納処理部と、当該問題および関連する既知項目の逐次入力と、前記目的項目の指定入力と、前記類似事例抽出処理部によって抽出された特定の問題解決事例の提示出力とが行われるユーザインタフェースとを具備する構成としたことにより、ユーザインタフェースを介してユーザが当該問題について指定した目的項目に関連する既知情報に基づいて類似事例抽出処理部が抽出した特定の問題解決事例が当該ユーザに提供されるので、推論目的が異なる場合であっても各々の目的に適した類似事例をユーザに提示できるという効果が得られる。また、知識ベースに新たに蓄積された問題解決事例に基づいて新規事例格納処理部がルールデータベースおよび知識ベースの更新を半自動的に行うので、知識ベースの整備に必要な工数を削減するとともに新たな知識を容易に追加することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の問題解決支援システムの一実施例の全体的な構成を示すブロック図である。

【図2】図1中の事例格納部による処理の流れを概略的に示すフローチャートである。

【図3】図1中の事例格納部に入力される問題解決事例の具体例を示す図である。

【図4】図3の問題解決事例を構成する項目および項目値の一例を示す図である。

【図5】時系列的に展開された項目の一例を示す図である。

【図6】類似度評価部において用いられる相関値の一例を示す図である。

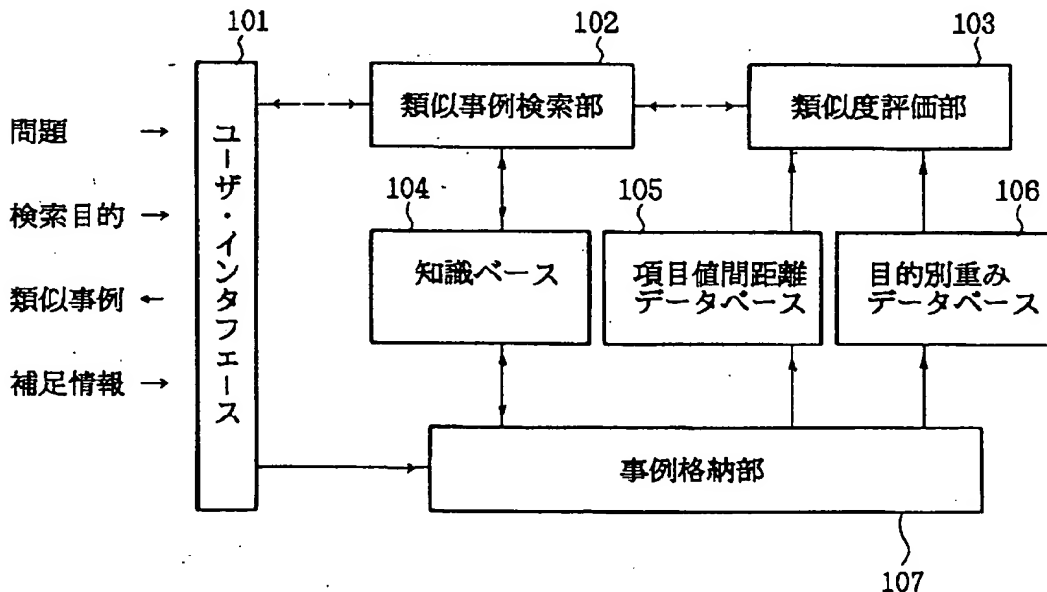
【図7】項目値間距離データベースに蓄積される距離データの一例を示す図である。

【符号の説明】

- 101 ユーザインタフェース
- 102 類似事例検索部
- 103 類似度評価部
- 104 知識ベース
- 105 項目値間距離データベース
- 106 目的別重みデータベース
- 107 事例格納部

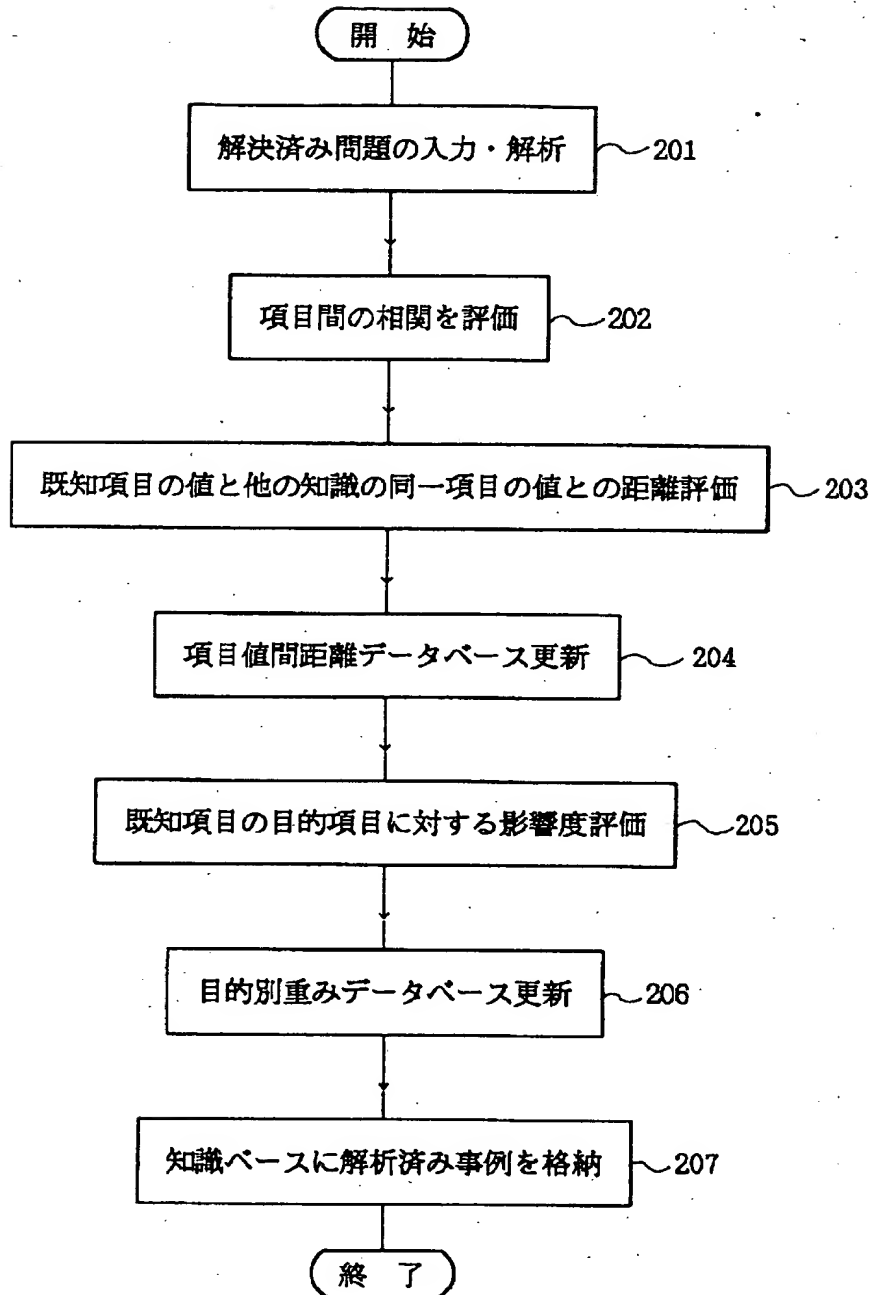
【図1】

【図1】



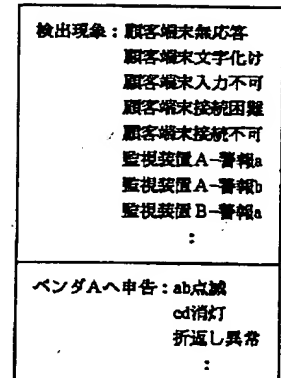
【図 2】

【図 2】



【図 4】

【図 4】



【図3】

【図5】

【図3】

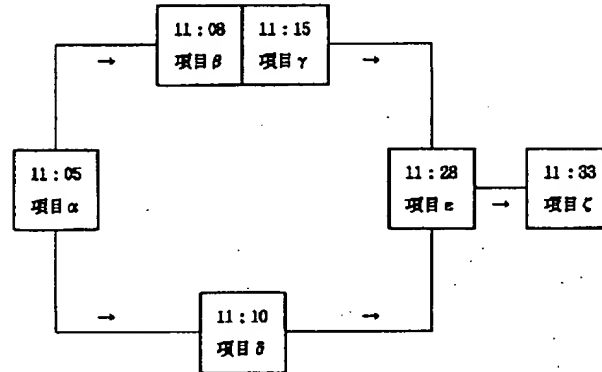
事例id:100 .....未解析 検出現象:顧客端末無応答 顧客名:ABC社渋谷支店 連絡先:03-3458-7890 通信経路パターン:BI 監視装置A:アラーム発生 機器Aの前面パネル:ab点滅 機器Aのテスト:折返し異常 監視装置B:アラームなし 機器Bのテスト:未実施	ベンダAへ申告:ab点滅 ベンダAの回答:ボード異常 ベンダBへ申告:未実施 ベンダBの回答:未入手 障害原因:ボード異常 障害部位:機器A 対策:機器Aのボード交換 回復時間:35分 顧客影響:35分
--	---

【図5】

問題解決事例Aが項目 $\alpha$ ～項目 $\epsilon$ で表現されていた場合。

ただし、項目 $\beta \longleftrightarrow$ 項目 $\gamma$ は自明な関係。

項目 $\beta \cdot \gamma \longleftrightarrow$ 項目 $\delta$ は並行作業により得られた情報。



【図6】

【図7】

【図6】

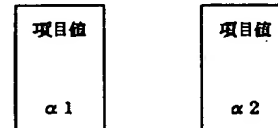
相 関 値 の 例

項目名	既知項目 $\alpha$	既知項目 $\beta$	既知項目 $\gamma$
	項目値	項目値	項目値
	$\alpha 1 \alpha 2 \alpha 3 \alpha 4$	$\beta 1 \beta 2 \beta 3 \beta 4$	$\gamma 1 \gamma 2 \gamma 3 \gamma 4$
目的項目 $\delta 1$	3 4 2 3	0 10 3 0	18 10 5 0
目的項目 $\delta 2$	4 3 5 2	18 2 0 1	1 2 3 1
目的項目 $\delta 3$	3 3 3 5	1 2 5 0	0 2 0 0

【図7】

目的項目 $\alpha$ の値が2種類、既知項目 $\beta$ の値が5種類の場合

目的項目 $\alpha$



相関

既知項目 $\beta$



ベクトル

(10, 2) (8, 4) (8, 4) (8, 8) (0, 12)

→極座標系に変換し、角度データを距離として利用。